

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

CLIPPEDIMAGE= JP411038853A

PAT-NO: JP411038853A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11038853 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: February 12, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KURENUMA, TAKEROU
TAKAHASHI, SADAO
SUDA, TAKEO
TANAKA, MASARU

892

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

RICOH CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09203868

APPL-DATE: July 14, 1997

INT-CL (IPC): G03G021/10;G03G015/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress noise or chatter caused by stick slippage between a cleaning means and an image carrier rotating while sliding on the cleaning means and to form an image in pleasant environment by specifying the attenuation factor of vibration noise caused by the stick slippage between the cleaning means and the image carrier.

SOLUTION: The attenuation factor of the vibration caused by the stick slippage between a cleaning blade 6a and a photoreceptor drum 1 is set to ≥ 1.6 . Then, an insertion body 1b being a heavy object made of aluminum or brass material worked like a column which is 100 mm in length is attached to the inside of a cylinder 1a which is ≤ 1.5 mm in thickness at the thickest with adhesive. Thus, the vibration of the drum 1 itself is reduced and amplitude is quickly attenuated. Furthermore, by arranging the insertion body 1b, for example, the heavy object of 100 g in the interior of the cylinder 1a so that balance between the mass of an entire photoconductor unit 10 and the mass of the drum 1 may be adjusted, a dynamic damper effect is obtained.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-38853

(43)公開日 平成11年(1999)2月12日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 3 G 21/00
15/00

識別記号

5 5 0

F I

G 0 3 G 21/00
15/00

3 1 0
5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数7 FD (全7頁)

(21)出願番号

特願平9-203868

(22)出願日

平成9年(1997)7月14日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 桐沼 岳郎

東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 高橋 貞夫

東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 須田 武男

東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式
会社リコー内

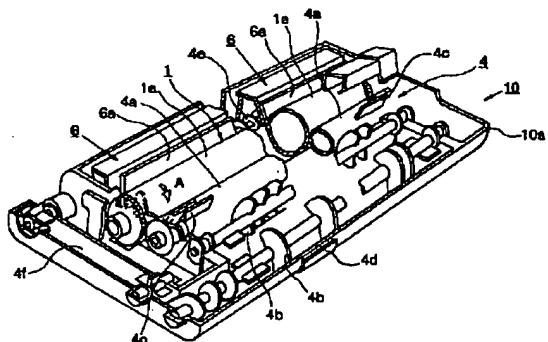
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供する。

【解決手段】 クリーニング手段6と、クリーニング手段に接して回転する画像担持体1とのスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上に設定した。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転可能に支持されたドラム状画像担持体と、上記画像担持体の表面を帯電する帯電手段と、上記帯電手段によって帯電された上記画像担持体表面を露光して静電潜像を形成する露光手段と、上記露光手段によって形成された静電潜像を顕像化してトナー像を形成する現像手段と、上記現像手段で形成されたトナー像を被転写体に転写する転写手段と、上記転写手段による転写後に上記画像担持体表面に付着して残留するトナー等の異物を除去するクリーニング手段とを有し、電子写真方式により画像を形成する画像形成装置において、上記クリーニング手段と、上記クリーニング手段に接続して回転する上記画像担持体とのスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上に設定したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 請求項1記載の画像形成装置において、上記ドラム状画像担持体は、回転時の線速度が速くとも 180 mm/sec 以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の画像形成装置において、上記ドラム状画像担持体を構成する円筒体の肉厚が厚くても 1.5 mm 以下であることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 請求項1、2又は3記載の画像形成装置において、上記円筒体内に挿入体を配置したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 請求項4記載の画像形成装置において、上記挿入体を複数個に分割し、各分割挿入体を上記円筒体の内部に軸方向に沿って配置したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項6】 請求項1、2、3、4又は5記載の画像形成装置において、上記画像担持体は、逆回転手段により逆転駆動されることを特徴とする画像形成装置。

【請求項7】 請求項1、2、3、4、5又は6記載の画像形成装置において、上記画像担持体は、少なくともクリーニング手段と共に、フォトコンダクターユニットに組み込まれていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式により画像を形成する複写機、ファクシミリ装置、プリンタあるいはそれらの複合機等の画像形成装置の改良に関し、特に画像担持体とクリーニングブレードとのスティックスリップ等に起因した騒音等の発生を有效地に防止することができる画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の電子写真方式を用いた電子写真複写機における作像プロセスにおいては、画像担持体を正逆回転駆動（特開平2-158790号、特開平2-198486号等の公報を参照）させたり停止させた時

10

2

に、画像担持体の周面に接続して残留トナー等を除去するクリーニングブレードと画像担持体との間でスティックスリップ現象と、これに起因した騒音が発生するため、環境の快適性を悪化させる原因となっていた。このような不具合を解決する為に、ドラム状画像担持体の中空内部に、制震部材又は重り部材を弾性部材等を介して圧入又は接着剤で接着して保持することにより、帶電時等における画像担持体の振動による騒音の発生を抑制するようにした技術は公知である（特開昭64-7089号、特開平3-45981号、特開平5-35166号等の公報を参照）。また、感光体の基材についての振動の対数減衰率を特定することにより、騒音を抑えるようにした技術も公知である（特開平4-67072号の公報を参照）。感光体ドラムの肉厚を軸方向中央部を厚く、端部を薄くすることにより、振動の発生を抑制するようにした技術も公知である（特開平6-118850号の公報を参照）。感光体ドラムの周面に接続することにより残留トナーを除去するクリーニングブレードと、感光体ドラム周面との間で発生するスティックスリップは、感光体ドラムの回転駆動時は常時発生しているが、回転する感光体ドラムの線速度が 30 mm/sec 以下の停止直前の状態になると、クリーニングブレードが感光体ドラムを叩く振動数が小さくなる一方で、振幅が大きくなり、感光体ドラム、クリーニングブレード、感光体ドラム等を一体的に支持しているフォトコンダクターユニットなどのいずれかの部位に共振して増幅系が発生して、この共振周波数で振動する。この周波数は、本発明者の測定結果では、スティックスリップ現象が摩擦に起因した振動であるため一様でなく、ばらつく傾向にあるが、上記周波数が 0.500 KHz であるときに、クリーニングブレードと接続して回転する感光体ドラムとのスティックスリップによる振動音の減衰率は0.4であって、このとき騒音（Y）=55.0dB(A)が発生する（図8を参照）だけでなく、減衰率が0.4である場合には感光体ドラムの表面温度が常温の 23°C である時に、ビビリ音も発生する（図7参照）と言う不具合が生じていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の画像形成装置においては、画像担持体としての感光体ドラムとクリーニングブレードとの接続により発生するスティックスリップは、感光体ドラム、クリーニングブレード、これらを支持しているフォトコンダクターユニット等のいずれかの部位に共振して増幅系が発生する。そして、この共振周波数の振動での減衰率は0.4であるため、騒音が発生するだけでなく、減衰率0.4では感光体ドラムの表面温度が常温の 23°C でビビリ音も発生すると言う問題が生じていた。そこで本発明の課題は、このような問題点を解決するものである。即ち、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音や

40

50

ビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することを目的にしている。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1の発明は、回転可能に支持されたドラム状画像担持体と、上記画像担持体上を帯電する帯電手段と、上記帯電手段によって帯電された上記画像担持体上を露光して静電潜像を形成する露光手段と、上記露光手段によって形成された静電潜像を顕像化してトナー像を形成する現像手段と、上記現像手段で形成されたトナー像を被転写体に転写する転写手段と、上記転写手段による転写後に上記画像担持体上に付着して残留するトナー等の異物を除去するクリーニング手段とを有し、電子写真方式により画像を形成する画像形成装置において、上記クリーニング手段と、上記クリーニング手段に接続して回転する上記画像担持体とのスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上に設定したことを特徴とする。請求項2の発明は、請求項1記載の画像形成装置において、上記ドラム状画像担持体は、回転時の線速度が速くとも180mm/sec以下であることを特徴とする。請求項3の発明は、請求項1又は2記載の画像形成装置において、上記ドラム状画像担持体を構成する円筒体の肉厚が厚くても1.5mm以下であることを特徴とする。請求項4の発明は、請求項1、2又は3記載の画像形成装置において、上記円筒体内に挿入体を配置したこととを特徴とする。請求項5の発明は、請求項4記載の画像形成装置において、上記挿入体を複数個に分割し、各分割挿入体を上記円筒体の内部に軸方向に沿って配置したことを特徴とする。請求項6の発明は、請求項1、2、3、4又は5記載の画像形成装置において、上記画像担持体は、逆回転手段で逆転することを特徴とする。請求項7の発明は、請求項1、2、3、4、5又は6記載の画像形成装置において、上記画像担持体は、少なくともクリーニング手段と共に、フォトコンダクターユニットに組み込まれていることを特徴とする。

【0005】

【作用】請求項1の発明においては、電子写真方式により形成されたトナー像を転写手段で被転写体に転写した後の画像担持体上に付着して残留するトナー等の異物を除去するクリーニング手段に当接して回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来る。請求項2においては、線速度が速くとも180mm/sec以下で回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、中速以下で回転

する画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来る。請求項3においては、回転駆動される円筒体の肉厚が厚くても1.5mm以下である画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、円筒体の肉厚の薄い画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来る。請求項4においては、回転駆動される円筒体内に挿入体を配置した画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を簡単な構造で抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来る。請求項5においては、回転駆動される円筒体内に挿入体を分割して配置した画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を簡単な構造と容易な調整で抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来る。請求項6においては、クリーニング手段に当接して逆回転手段で逆回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、逆回転時の画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来る。請求項7においては、少なくともクリーニング手段とフォトコンダクターユニットに組み付けられて回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を確実に抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来る。

【0006】

40 【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明を適用する画像形成装置の一例の概略構成図であり、図2はその要部の断面斜視図である。この画像形成装置は、電子写真方式を用いた複写機、ファクシミリ装置、プリンタあるいはそれらの複合機等であって、ドラム状の画像担持体1は、円筒状に加工した、例えば、外径30mm、長さ340mm、肉厚0.75mmのアルミニウム製の管体であり、その外周表面に導電層や感光層をコーティングされる。この画像担持体1は、その軸心を図示しない支持部材により回転可能に支持されて作像プロセスに使用

される円筒体1aとしての感光体ドラムであって、フォトコンダクターユニット10の下ケース10aによつて、矢印A方向に線速度が速くとも180mm/sec以下で回転可能に支持されている。画像担持体1の上部に対向して配置された帶電手段2により均一に帶電された画像担持体1の面は、露光手段3により露光されて静電潜像が形成された後、現像手段4がこの静電潜像を現像してトナー像とし、このトナー像を転写手段5により被転写体の転写紙(P)に転写する。転写紙(P)は、定着手段8によりトナー像の定着を受けた後に装置外に排紙されて排紙トレイ等に収納される。感光体ドラム1は、図示しない駆動源により正逆回転駆動されるが、クリーニング手段6としてのウレタンゴム等の弾性体からなるクリーニングブレード6aとのスティックスリップによる振動音の減衰率を大きくするために、本形態例では感光体周面の摩擦係数を大きくするか、又は自重を重くして、減衰率を少なくとも1.6以上と高く設定している。クリーニングブレード6aは、転写手段5によりトナー画像を転写紙(P)に転写した後の画像担持体1上に付着して残留するトナー等の異物を掻き落として除去する。画像担持体1の感光体ドラム1は、逆転手段7により、非記録時に一定時間逆回転駆動されることにより、クリーニングブレード6a先端に堆積したトナーや紙粉を除去して初期化される。従って、感光体ドラム1は、クリーニングブレード6aとのスティックスリップによる振動音の減衰率が少なくとも1.6以上となるような状態で当接しているので、正逆回転駆動開始時や停止時においても、感光体ドラム1とクリーニングブレード6aとのスティックスリップによる騒音の発生は抑制されて、快適な環境を提供することが出来る。

【0007】次に、図3は図2の平面図、図4は図3の正面図、図5は感光体ドラムの構成説明図である。図2乃至図5において、現像手段4は、図示の矢印A方向に回転可能に支持された感光体ドラム1に隣接して配置され、フォトコンダクターユニット10の下ケース10aのほぼ中央位置に配置されて感光体ドラム1上に形成された静電潜像をトナー像に顕像化する現像スリープ4aと、トナーを攪拌する攪拌部材4bと、攪拌部材4bと現像スリープ4aとの間に配置されて現像スリープ4a上にトナー層を形成するドクターブレード4cと、を有する。センサー4dは、現像手段4に収容されているトナーの濃度を検出する為に設けられている。感光体ドラム1上に形成された図示しない静電潜像は、現像スリープ4aによってトナー像に顕像化され、このトナー像が図示しない転写紙(P)に転写されるが、この転写後に感光体ドラム1上に付着して残留するトナー等の異物は、クリーニングブレード6aによって掻き落とされ、図示しないガイド部材によって、トナー排出スクリュー4eの排出位置に導入される。

【0008】トナー排出スクリュー4eが、感光体ドラ

ム1の正回転駆動と同時に回転を開始し、クリーニングブレード6aによって感光体ドラム上から掻き落とされたトナーは、トナーリサイクルベルト4f上に送り込まれる。上記トナーリサイクルベルト4f上に送り込まれて載置されたトナーは搬送されて、現像手段4の底部の上記攪拌部材4bが配置されている位置に送り込まれリサイクルトナーとして再使用されるようになっている。感光体ドラム1は、クリーニングブレード6aとのスティックスリップによる振動の減衰率を1.6以上に高めるために、肉厚が厚くても1.5mm以下の円筒体1a(感光体ドラムの基材)の内部に、例えば、長さ100mmの円柱状に加工したアルミニウム又は真鍮材からなる重量物である挿入体1bを図示しない接着剤で接着して感光体ドラム1自体の振動を低減し、振幅を素早く減衰させる。更に、円筒体1aの内部に挿入体1bの、例えば、100gの重量物を配置して、上記フォトコンダクターユニット10全体の質量と感光体ドラム1の質量のバランスを調節することにより、ダイナミックダンパー効果を得るようになる。その結果、感光体ドラム1とクリーニングブレード6aとのスティックスリップの振動による騒音の発生を確実に抑制して快適な環境を得ることができる。尚、上記挿入体1bの、例えば、100gの重量物を4分割して25gの重量物を4個の分割挿入体とし、これらを軸方向に等間隔に接着固定することにより、減衰率を1.6以上にするようにして重量の調整や加工を容易にしても良い。

【0009】図6は画像形成装置の感光体ドラム1とクリーニングブレード6aとのスティックスリップによる減衰率が1.6の場合における周波数と騒音レベルとの関係を示す図であり、このように減衰率が1.6の場合には、振動周波数が0.500KHz付近の騒音や騒音レベル(Y)=48.0dB(A)となり(図6を参照)、従来の画像形成装置の画像担持体とクリーニングブレードとのスティックスリップによる振動の減衰率が0.4の場合の0.500KHz付近の騒音や騒音レベル(Y)=55.0dB(A)(図8を参照)の騒音測定結果とを比較すると、明らかに騒音レベルが低くなっている。全体レベルも騒音レベルが低く抑えられている。

【0010】図7は画像形成装置の感光体ドラム1とクリーニングブレード6aとのスティックスリップによる減衰率と、ビビリ音発生温度との関係を示す図であり、従来の画像形成装置の画像担持体とクリーニングブレードとのスティックスリップによる振動の減衰率が0.4の場合のビビリ音は、感光体ドラムの表面温度が常温の23℃で発生するのに対して、減衰率が1.6の場合には感光体ドラム1の表面温度が35℃まで発生しなくなり明らかにビビリ音の発生は抑制されている。感光体ドラム1の円筒体1aの表面温度が上昇すると、クリーニングブレード6aの温度上昇により、弾性体の反発弹性

等の物性が変化するし、あるいは感光体ドラム1の円筒体1aとクリーニングブレード6aの摩擦係数の変化により周波数が変化し、共振周波数が変わりビビリ音が発生するが、感光体ドラム1の円筒体1aの表面温度は通常は35°C以上にならないように使用されるから、感光体ドラム1とクリーニングブレード6aとのスティックスリップによる減衰率が1.6の場合には、ビビリ音の発生を確実に防止でき、快適な環境を提供することができる。

【0011】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成されているので、請求項1の発明によれば、クリーニング手段に接して回転する画像担持体とのスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上に設定したので、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項2の発明によれば、画像担持体の線速度を速くとも180mm/sec以下とし、且つ回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、中速以下で回転する画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項3の発明によれば、回転駆動される画像担持体を構成する円筒体の肉厚を厚くても1.5mm以下とし、且つ画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、円筒体の肉厚の薄い画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項4の発明によれば、クリーニング手段に接して回転駆動される円筒体内に挿入体を配置した画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を簡単な構造で抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【0012】請求項5の発明によれば、クリーニング手段に接して回転駆動される円筒体内に挿入体を分割して配置した画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を簡単な構造と容易な調整で抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項6の発明によれば、クリーニング手段に接

して逆回転手段で逆回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するようにしたので、逆回転時の画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。請求項7の発明によれば、クリーニング手段に接し、且つ少なくともクリーニング手段を支持するフォトコンダクタユニットにより回転自在に支持され

た画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を少なくとも1.6以上にして画像を形成するよう

したので、画像担持体とクリーニング手段とのスティックスリップによる騒音やビビリ音の発生を確実に抑制して快適な環境で画像を形成する画像形成装置を提供することが出来るようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態例の画像形成装置の説明図である。

【図2】本発明の実施の形態例の画像形成装置の要部を説明する斜視図である。

【図3】本発明の実施の形態例の画像形成装置の要部を説明する平面図である。

【図4】本発明の実施の形態例の画像形成装置の要部を説明する正面断面図である。

【図5】本発明の実施の形態例の感光体ドラムの断面図である。

【図6】本発明の実施の形態例の画像形成装置におけるクリーニング手段に接して回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を1.6にした周波数(Hz)と騒音レベル(dB(A))との特性を説明する図である。

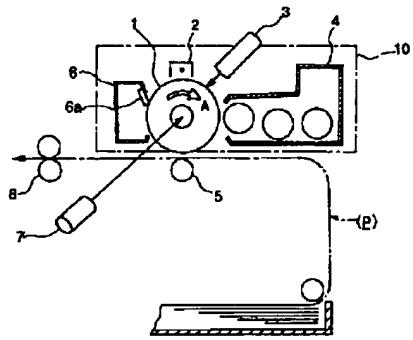
【図7】本発明の実施の形態例の画像形成装置におけるクリーニング手段に接して回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を1.6にした減衰率と「ビビリ音」発生温度(°C)との特性を説明する図である。

【図8】従来の画像形成装置におけるクリーニング手段に接して回転駆動される画像担持体のスティックスリップによる振動音の減衰率を0.4にした周波数(Hz)と騒音レベル(dB(A))との特性を説明する図である。

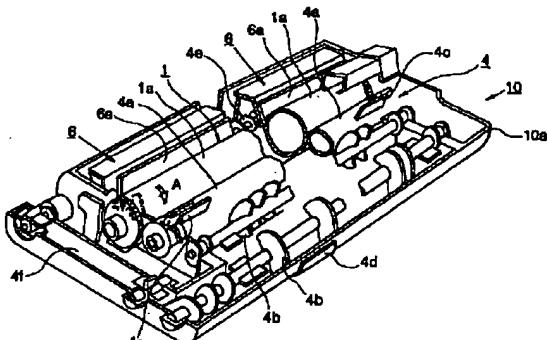
【符号の説明】

1 画像担持体、1a 円筒体、1b 挿入体、2 帯電手段、3 露光手段、4 現像手段、4a 現像スリープ、4b 搅拌部材、4c ドクターブレード、4d センサー、4e トナー排出スクリュー、4f トナーリサイクルベルト、5 転写手段、6 クリーニング手段、6a クリーニングブレード、7 逆回転手段、8 定着手段、10 フォトコンダクタユニット、10a 下ケース

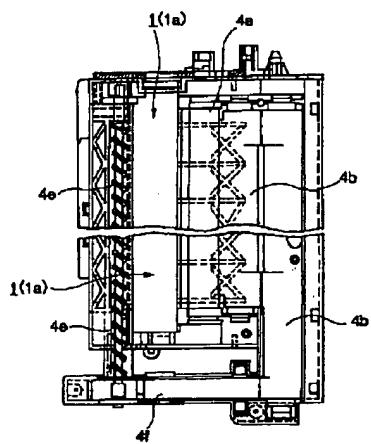
【図1】



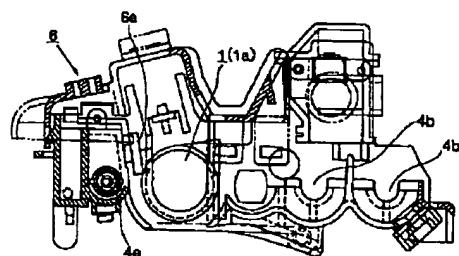
【図2】



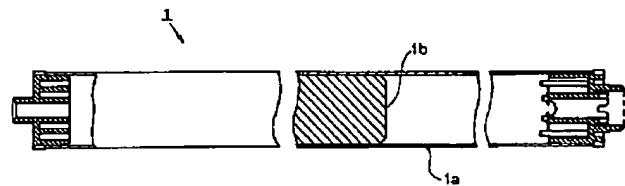
【図3】



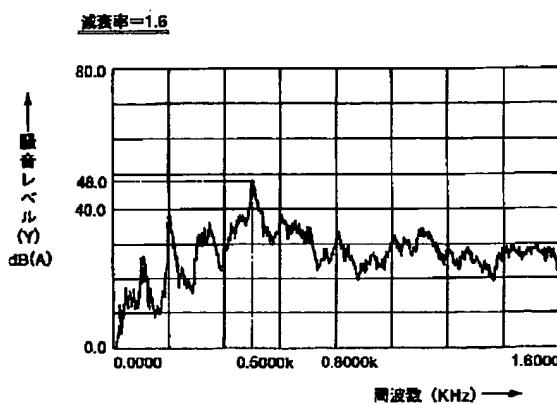
【図4】



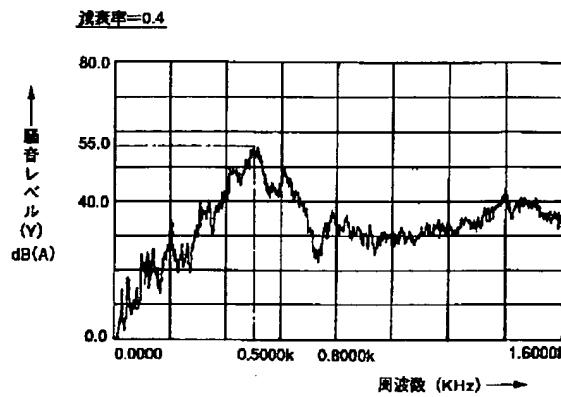
【図5】



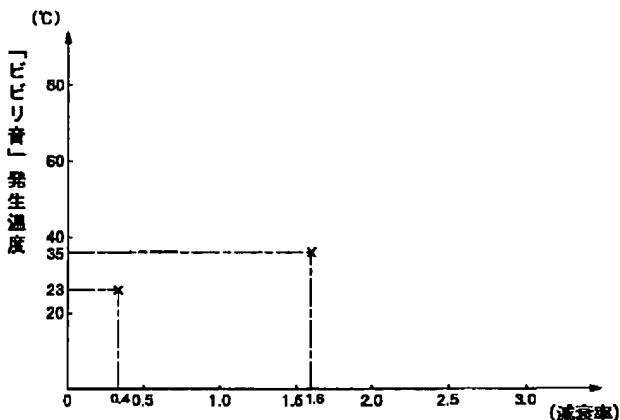
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 勝
東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式
会社リコー内